UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

418SF-2
DISCIPLINE FISICHE - DIDATTICA DELLA FISICA

a.a. 2026/27

II - 6/10/2026

Maria Peressi (peressi@units.it, tel. 040 558 5242)

Indicazioni Nazionali per il curricolo Scuola dell'infanzia e Scuole del Primo ciclo di istruzione

7/7/2025 => DM 221/2025 => in vigore dall'11/2/2026

SCUOLA DELL'INFANZIA

attività concrete.. colore, … luce e ombra…

SCUOLA PRIMARIA

Classe terza

Riconoscere la propagazione rettilinea della luce anche attraverso l'osservazione delle proprietà delle ombre.

OTTICA

OTTICA GEOMETRICA

- raggi luminosi, con

- propagazione rettilinea in mezzi trasparenti e omogenei

- riflessione

- rifrazione

- ed effetti collegati, p. es. lenti

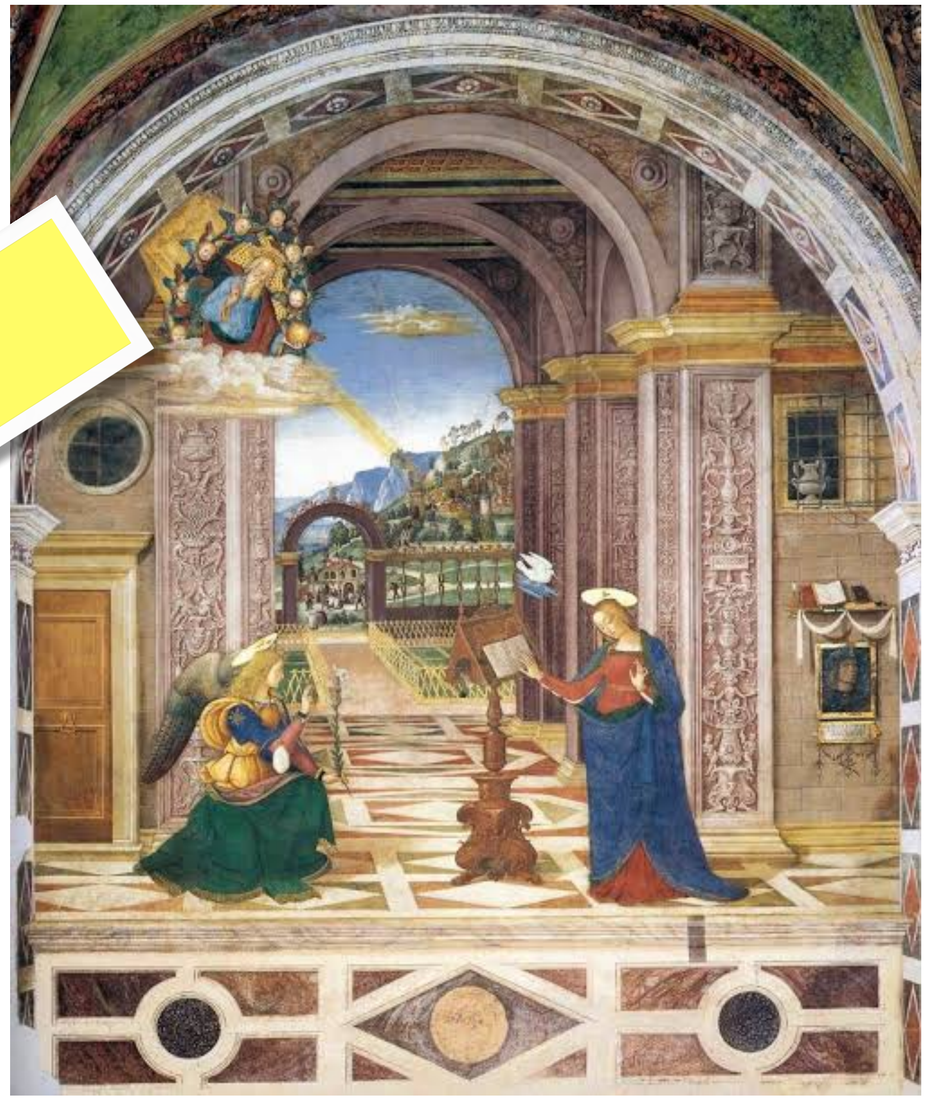
come viaggia la luce?



come viaggia la luce?



come viaggia la luce?



Pinturicchio, Cappella Baglioni (Spello)



come viaggia la luce?



Beato Angelico, Museo del Prado (Madrid)

PROPAGAZIONE RETTILINEA

- evidenza diretta: un es. un fascio laser in aria (con pulviscolo) o fasci di raggi luminosi





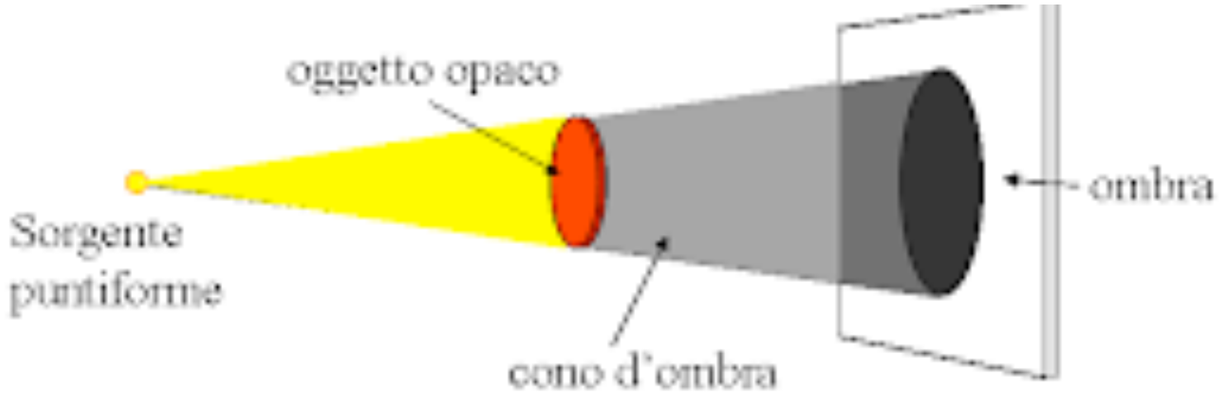
PROPAGAZIONE RETTILINEA

- conseguenze: ombre



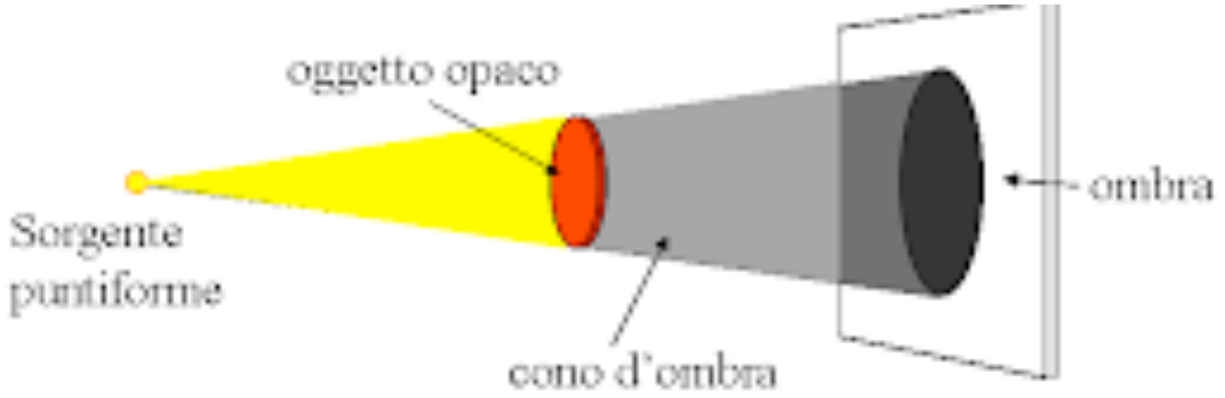
PROPAGAZIONE RETTILINEA

- conseguenze: ombre nette (se sorgenti puntiformi)



PROPAGAZIONE RETTILINEA

- conseguenze: ombre nette (se sorgenti puntiformi)

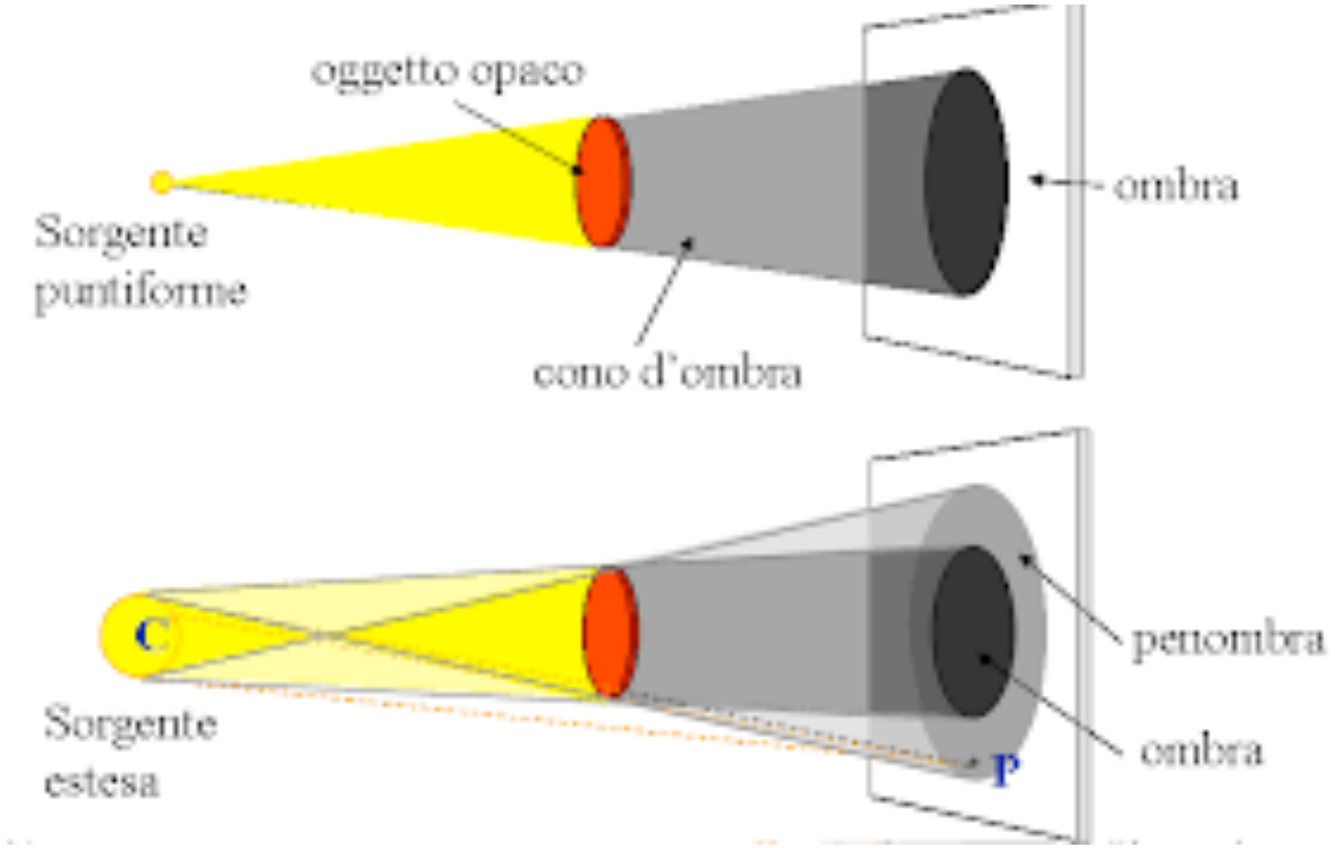




anche le nostre ombre appaiono nette, perchè, pur essendo il sole una sorgente luminosa estesa, è così lontana da noi che può essere considerata puntiforme

PROPAGAZIONE RETTILINEA

- conseguenze: ombre e penombre (se sorgenti estese)

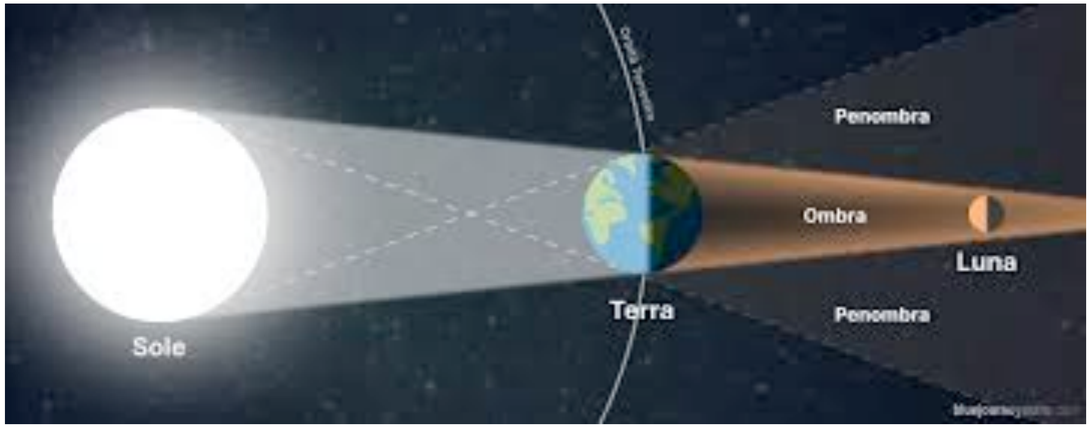


per riuscire a vedere la zona di penombra, proviamo ad avvicinare un oggetto opaco alla sorgente

PROPAGAZIONE RETTILINEA

eclissi lunare

ombra della terra proiettata sulla luna, e anche effetti di rifrazione (luna rossa) dell'atmosfera terrestre che piega la luce solare





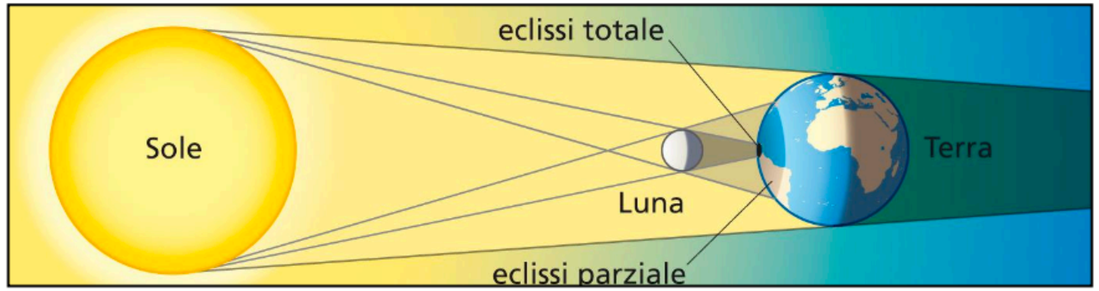


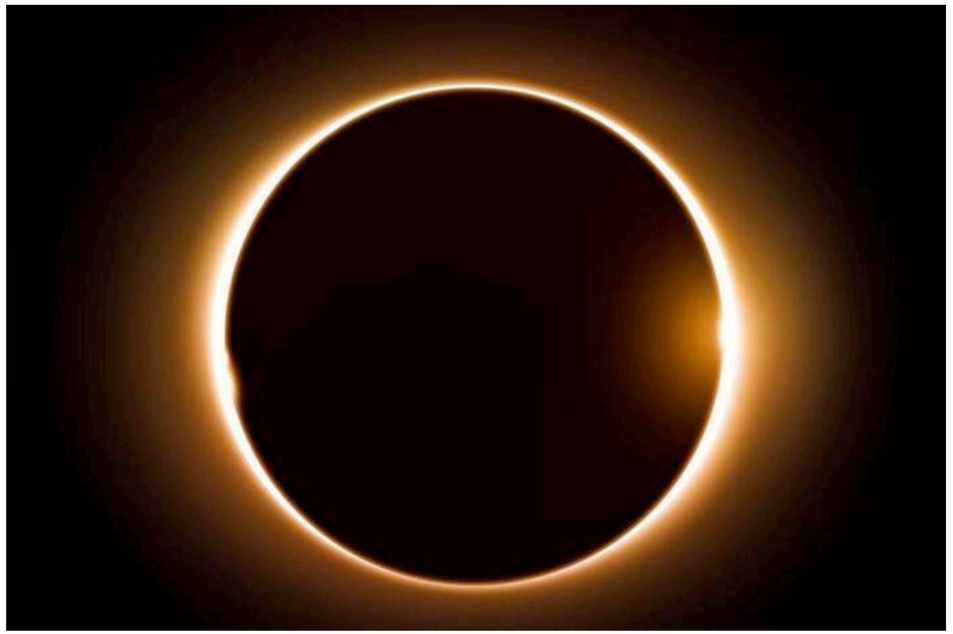
https://www.coelum.com/photo-coelum/photo/photo_egiverga_eclissi-lunare-7-settembre-2025

PROPAGAZIONE RETTILINEA

eclissi solare

ombra della luna sul sole



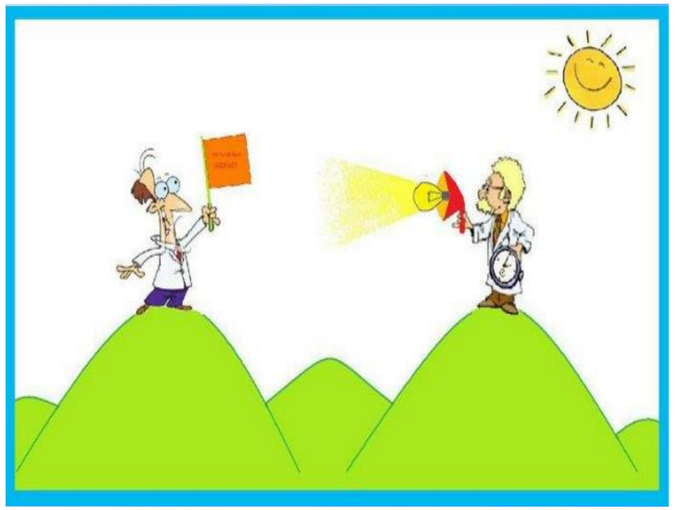




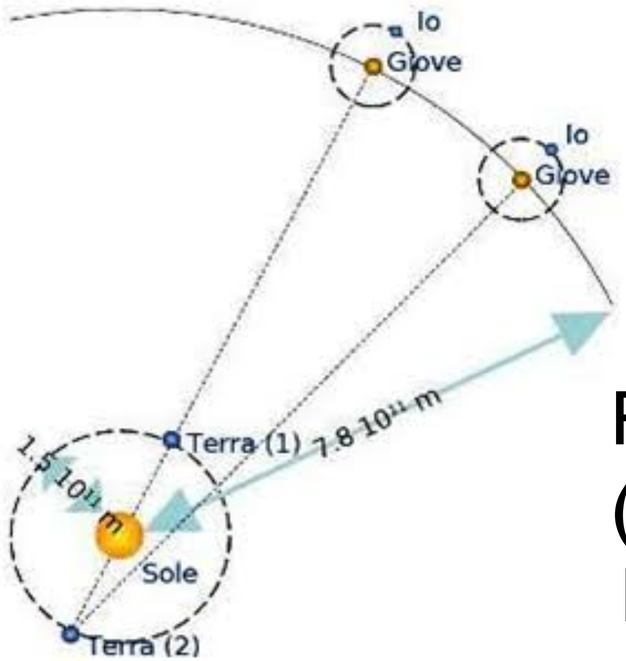
12 agosto 2026 :
eclissi parziale visibile dall'Italia (totale in Europa)

VELOCITÀ DELLA LUCE

Galielo tentò un esperimento per misurare la velocità della luce, ma non vi riuscì.



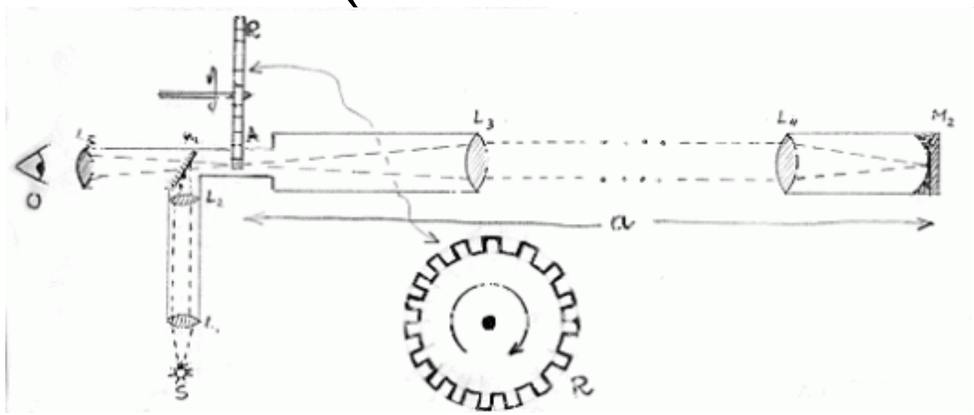
Per molto tempo si credette che la velocità della luce fosse infinita.



Esperimenti di successo:

Roemer
(luna Io di Giove, 1676)

Fizeau (ruota dentata, 1849)



VELOCITÀ DELLA LUCE

Nel vuoto (e nell'aria secca in condizioni di temperatura e pressione normali cambia molto poco) si indica con **c** e vale
circa **300.000 km/s** (più precisamente: 299.792.458 m/s);

in altri mezzi trasparenti, dove la indichiamo con v, è minore:

nell'acqua è circa 225.400 km/s
nel vetro è circa 185.000 km/s

L'indice di rifrazione è il rapporto:

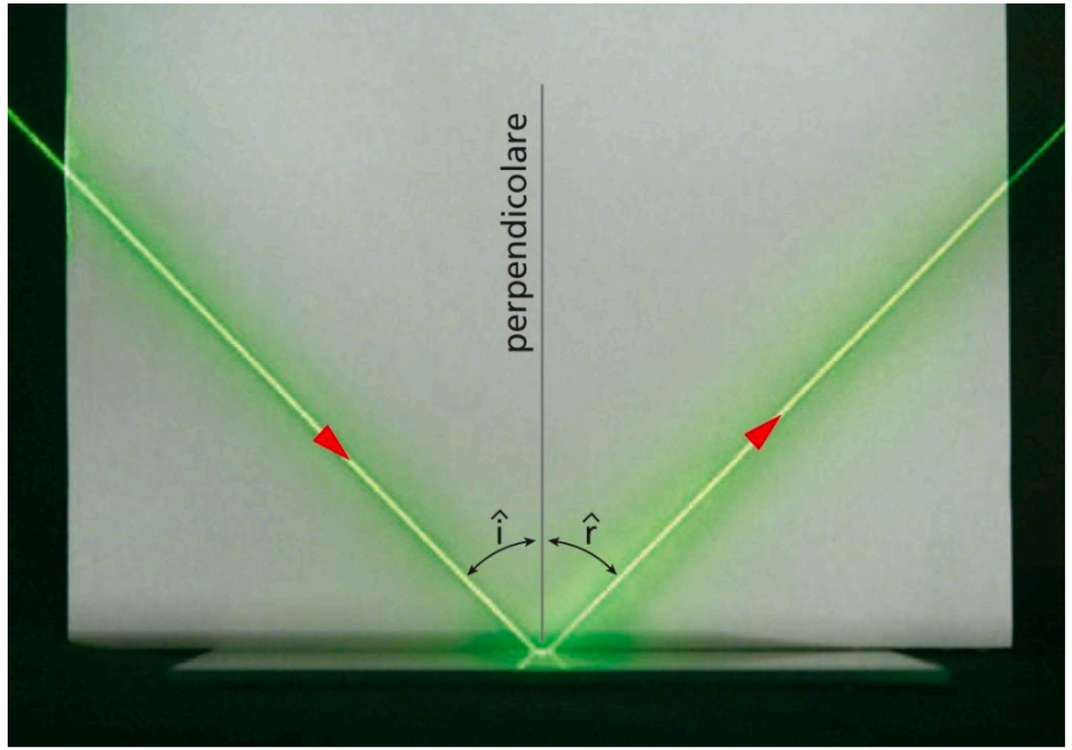
$$n = \frac{c}{v}$$

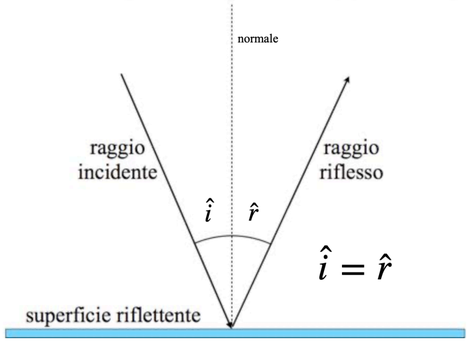
che quindi è sempre maggiore di *1*

RIFLESSIONE

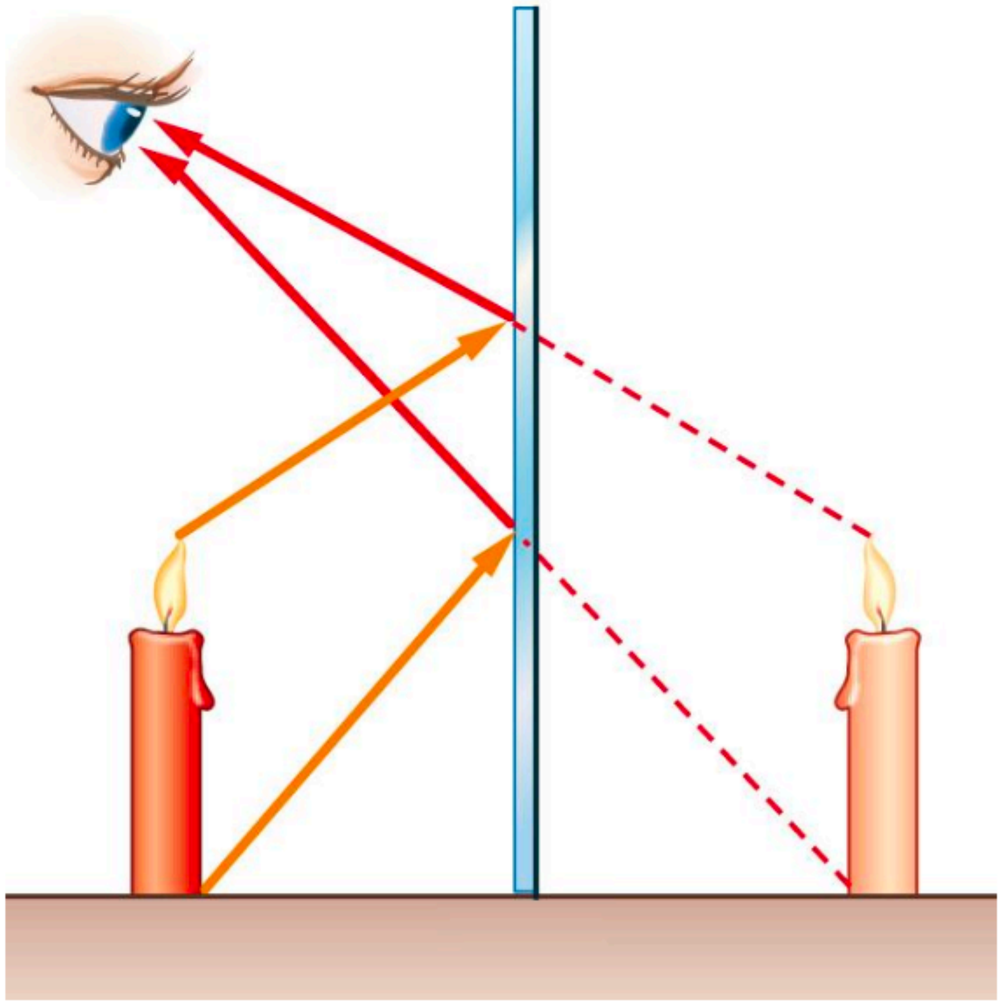
- Il raggio viene deviato nello stesso mezzo da una superficie liscia
- Angolo di riflessione = angolo di incidenza

(misurati dalla direzione perpendicolare alla superficie nel punto di incidenza del raggio)





RIFLESSIONE

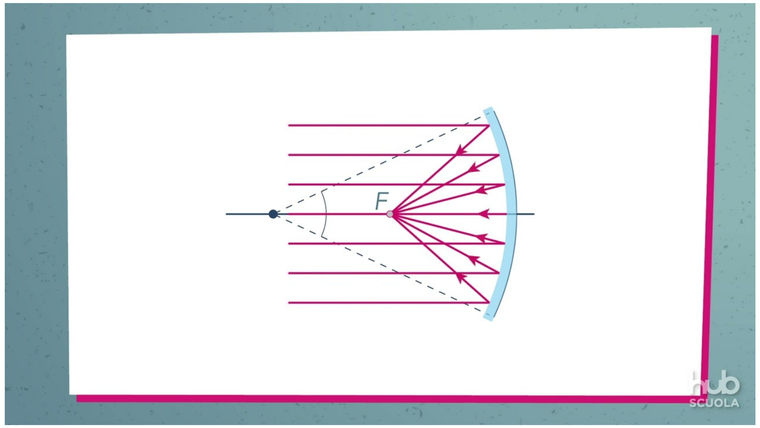


L'immagine riflessa
da uno specchio piano
è **virtuale** e appare
in posizione simmetrica
all'oggetto rispetto
allo specchio.

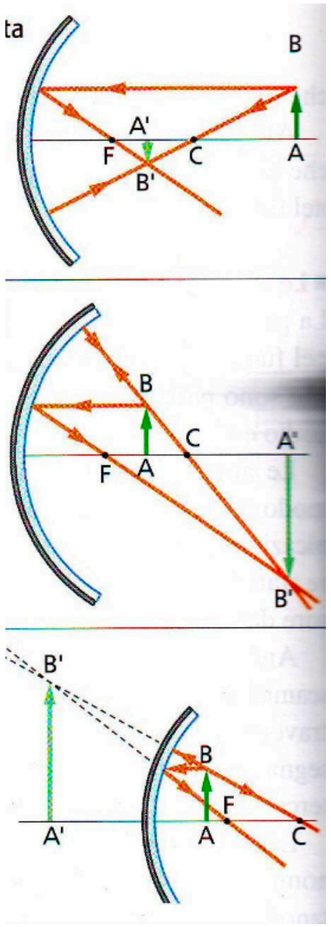
RIFLESSIONE

E negli specchi sferici ?

un mestolo può fungere da specchio sferico, nella parte concava o nella parte convessa…

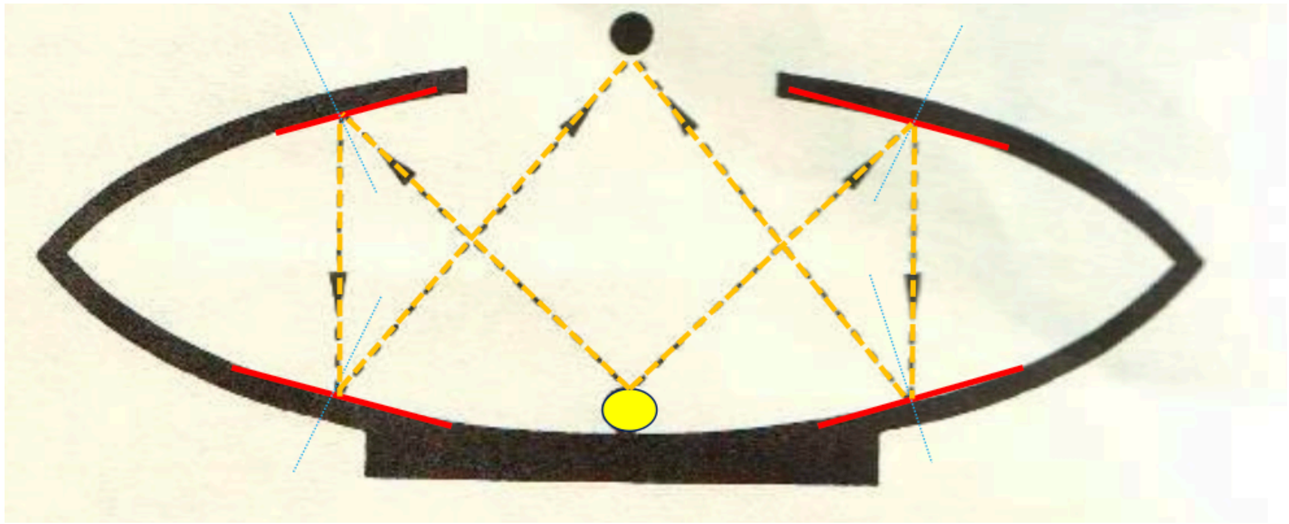


- Oggetto lontano
  - Immagine capovolta, rimpicciolita, reale
- Oggetto vicino
  - Immagine capovolta, ingrandita, reale
- Oggetto molto vicino
  - Immagine diritta, ingrandita, virtuale



STRANI EFFETTI DELLA RIFLESSIONE





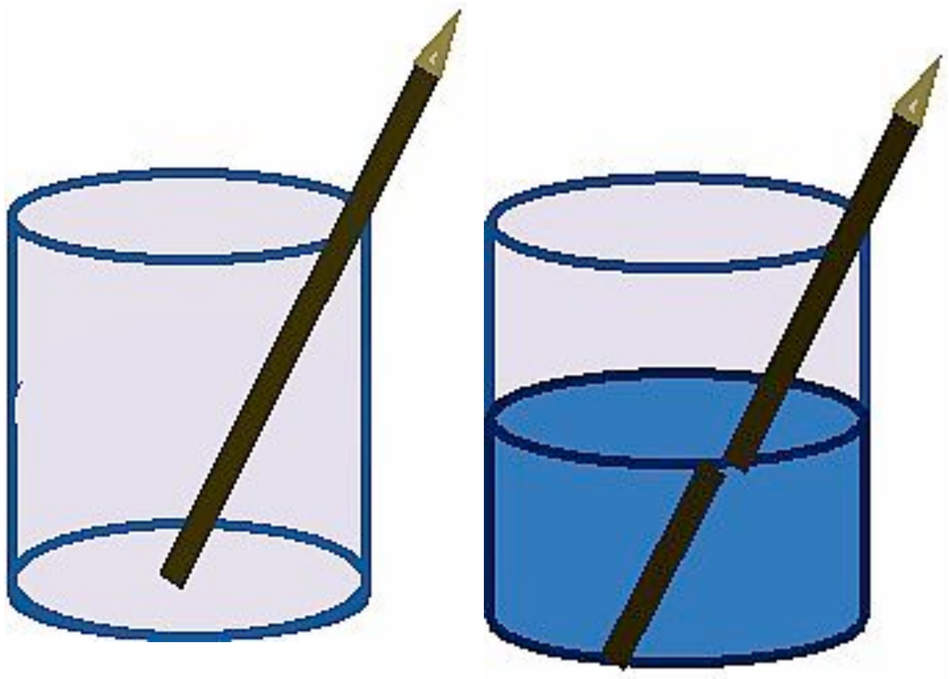
RIFRAZIONE

- Il raggio viene deviato passando attraverso la superficie

di separazione tra due mezzi omogenei (trasparenti) diversi

RIFRAZIONE: LA MATITA SPEZZATA

- Il raggio viene deviato passando attraverso la superficie di separazione tra due mezzi omogenei (trasparenti) diversi



OSSERVAZIONE

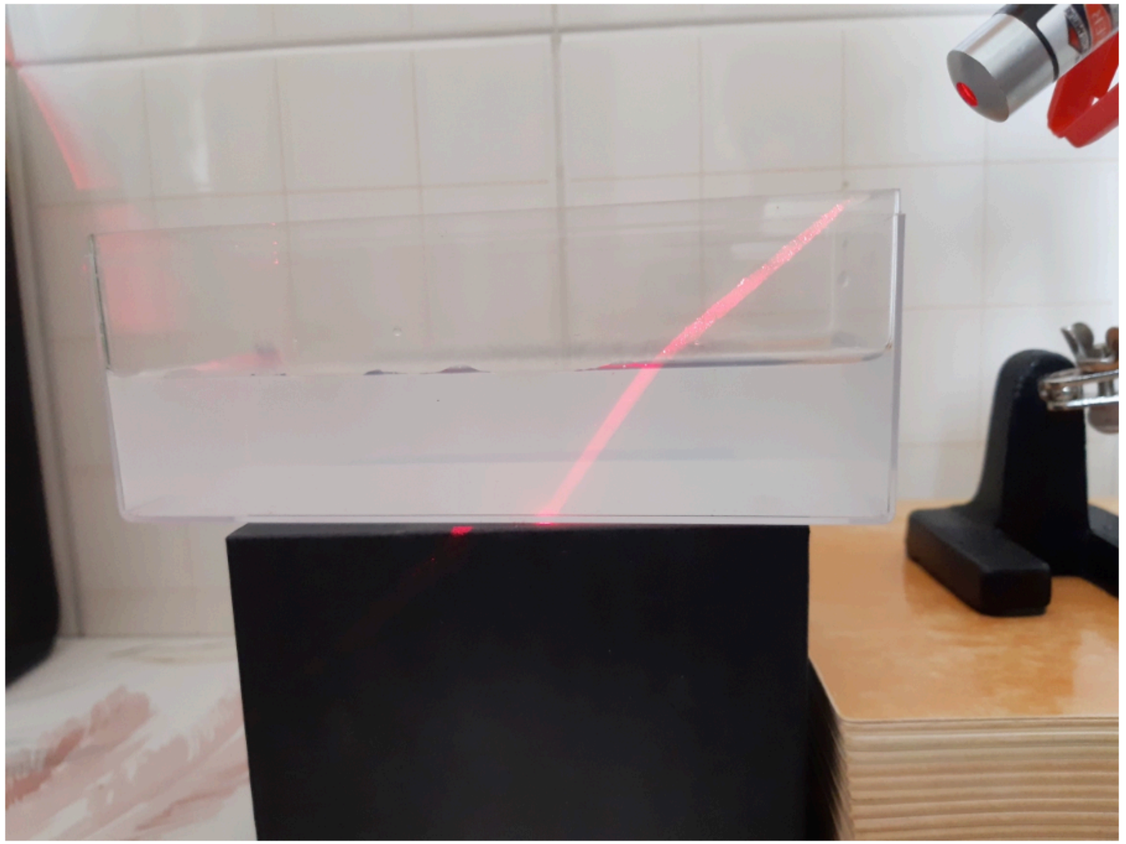
Osserviamo una matita in un bicchiere di vetro. Poi riempiamo parzialmente d'acqua il bicchiere. La matita ci appare spezzata in corrispondenza della superficie dell'acqua.

SPIEGAZIONE

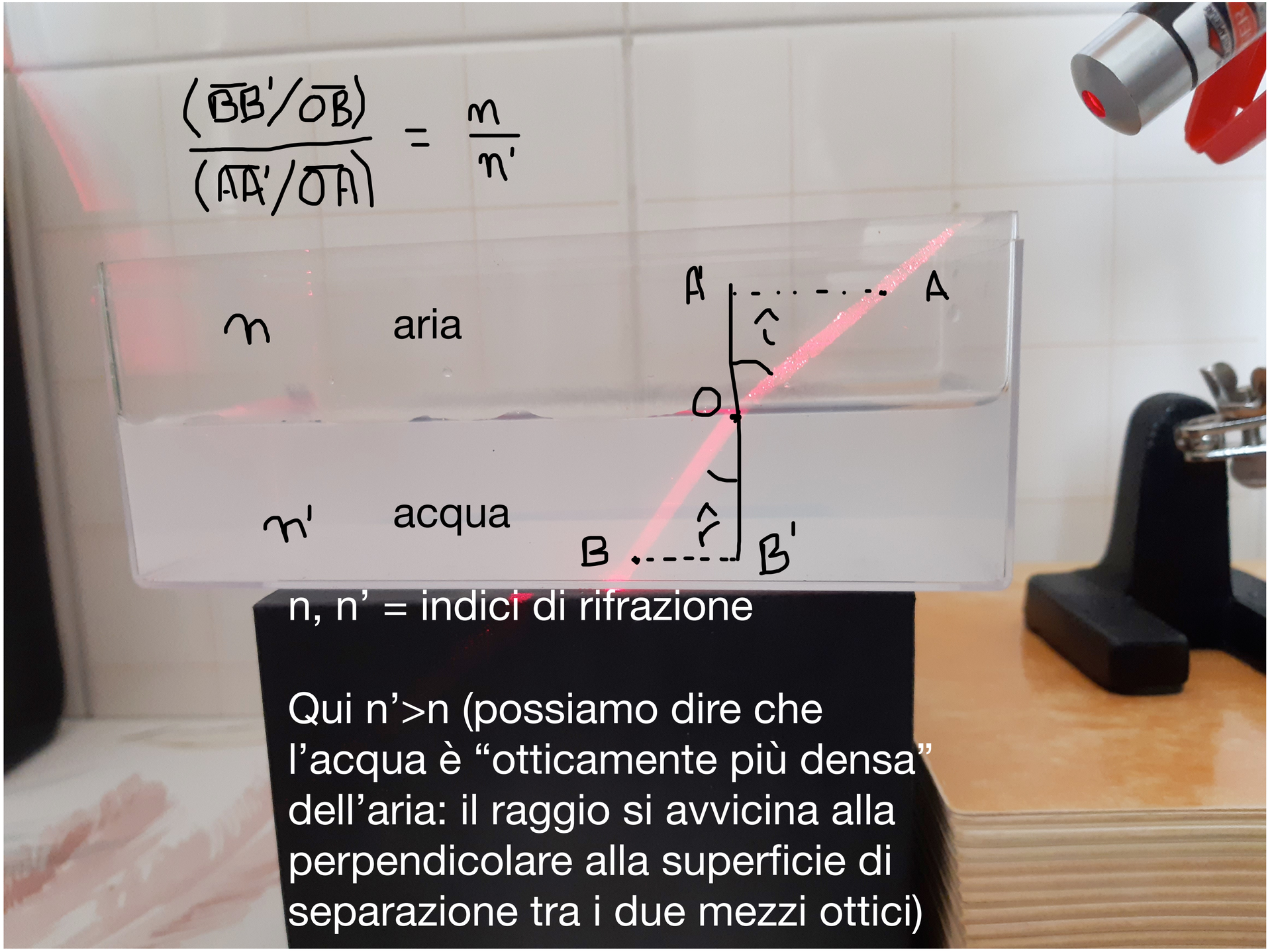
I raggi luminosi provenienti dalla parte della matita immersa nell'acqua hanno una direzione di propagazione diversa rispetto alla situazione in assenza di acqua, quindi ci appaiono provenire da una direzione diversa da quella originale => illusione che la parte immersa della matita sia posta in una posizione diversa rispetto a quella in cui è realmente.

RIFRAZIONE

- Il raggio viene deviato passando attraverso la superficie di separazione tra due mezzi omogenei (trasparenti) diversi



$$\frac{(\overline{BB'}/\overline{OB})}{(\overline{AA'}/\overline{OA})} = \frac{n}{n'}$$



n, n’ = indici di rifrazione

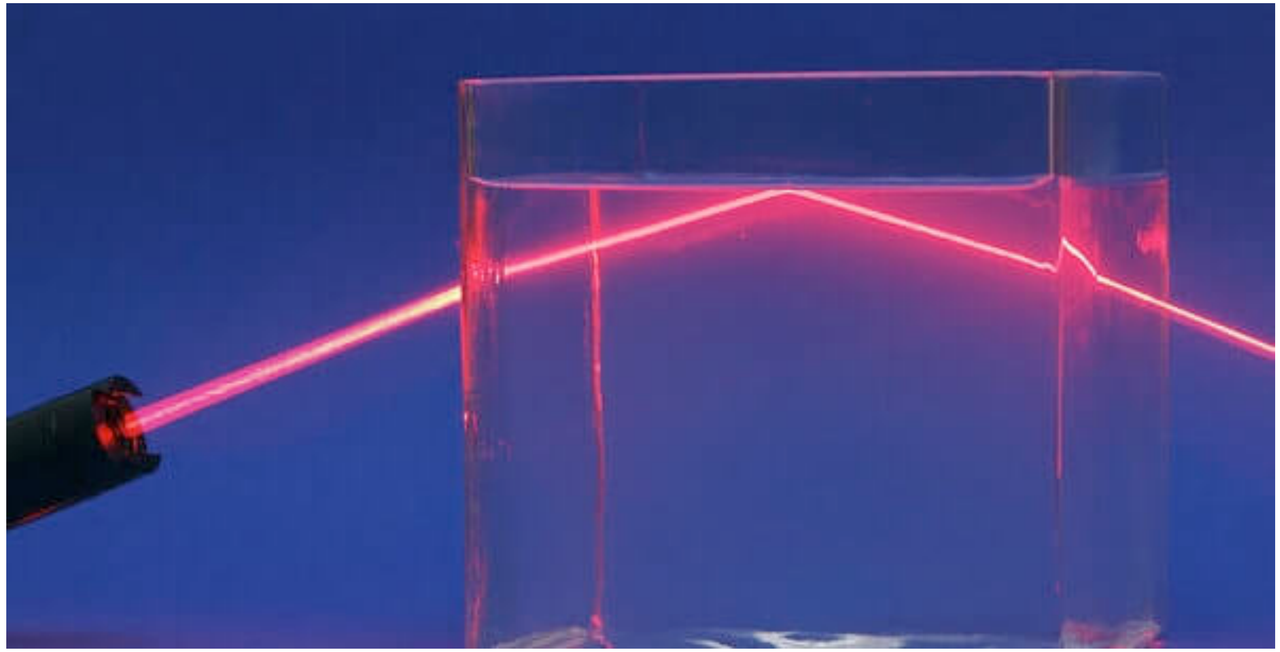
Qui n’>n (possiamo dire che l’acqua è “otticamente più densa” dell’aria: il raggio si avvicina alla perpendicolare alla superficie di separazione tra i due mezzi ottici)

RIFLESSIONE TOTALE

Riflessione totale della luce

Quando la luce passa da un mezzo in cui va più lenta a uno in cui va più veloce (ad esempio dall'acqua all'aria) si può presentare il fenomeno della riflessione totale.

Se l'angolo di incidenza è abbastanza grande la luce non subisce più la rifrazione ma viene riflessa come se si trattasse della superficie di uno specchio.

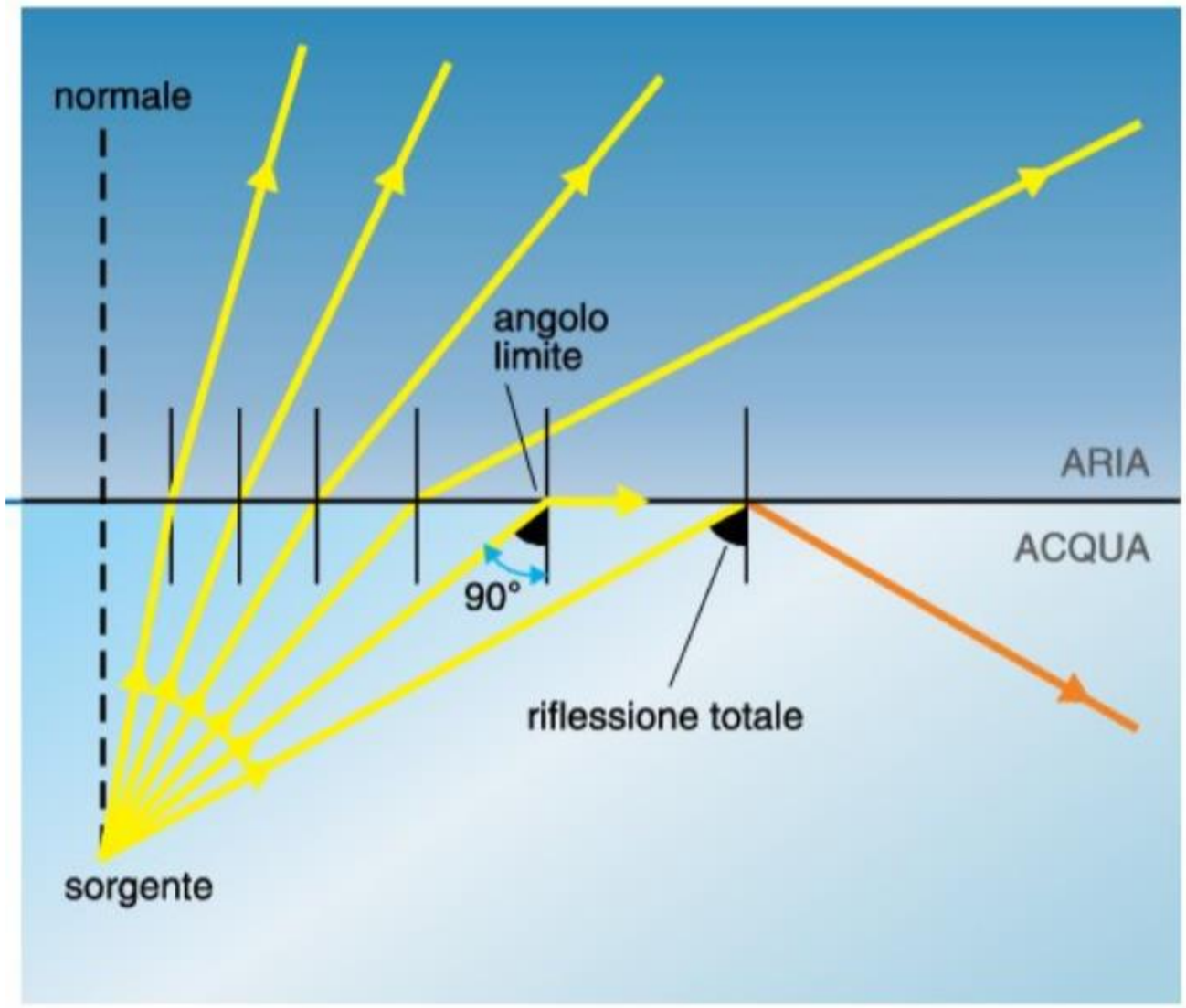


RIFLESSIONE TOTALE

Riflessione totale della luce

Quando la luce passa da un mezzo in cui va più lenta a uno in cui va più veloce (ad esempio dall'acqua all'aria) si può presentare il fenomeno della riflessione totale.

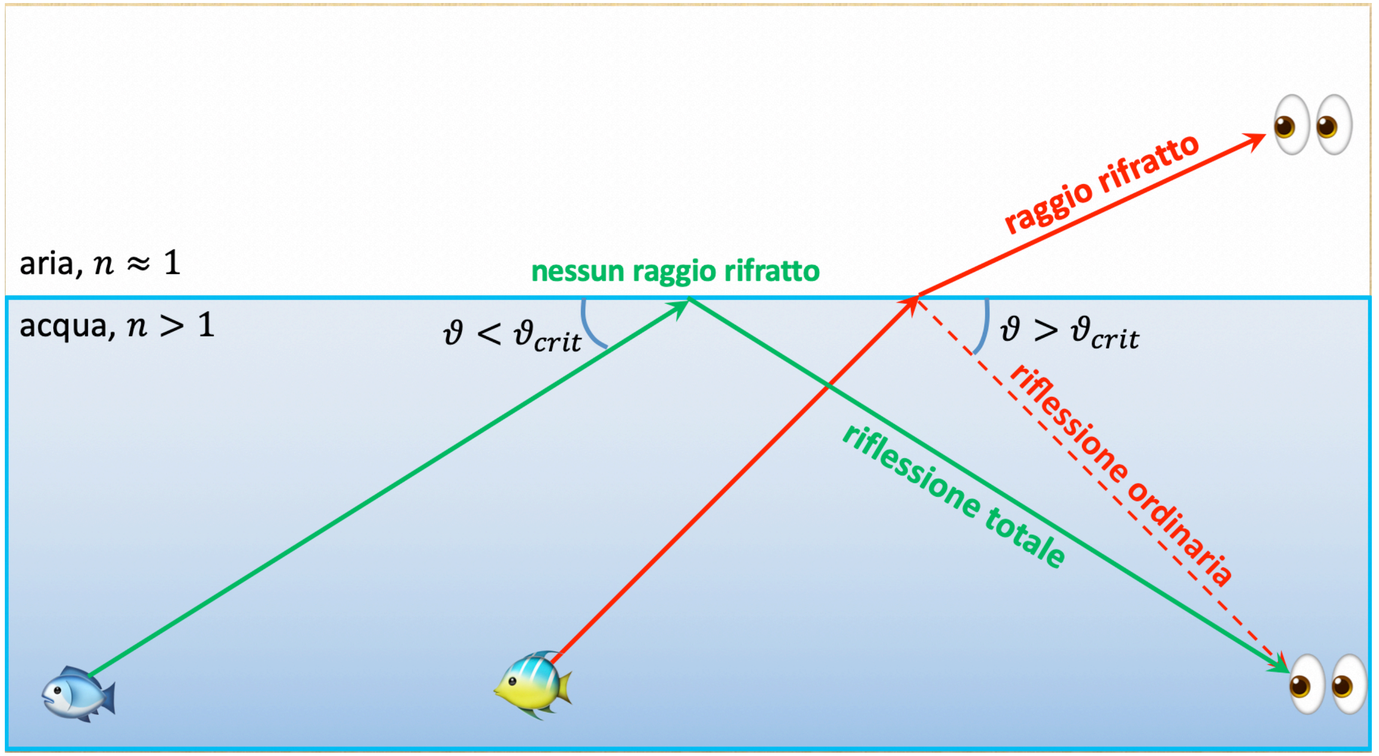
Se l'angolo di incidenza è abbastanza grande la luce non subisce più la rifrazione ma viene riflessa come se si trattasse della superficie di uno specchio.



RIFLESSIONE TOTALE

stando sul bordo di una piscina si riesce a vedere gli oggetti posti sul fondo… ma solo fino a una certa distanza! Infatti, quando il raggio incide internamente a meno di 41° dalla superficie (detto *angolo critico*), viene *riflesso al 100%* all'interno dell'acqua => *riflessione totale*

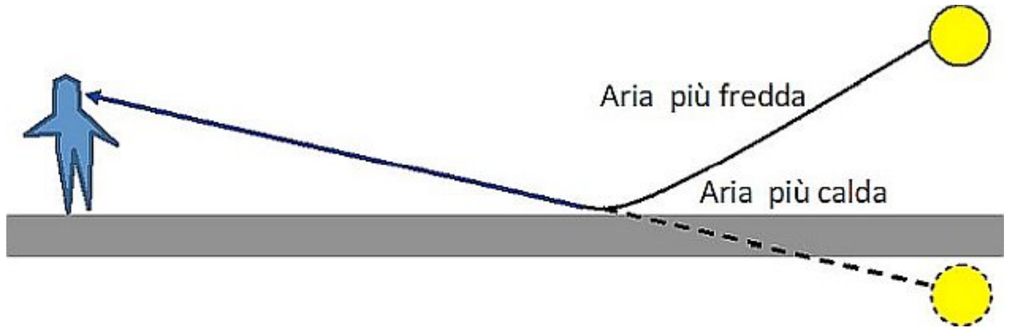
Se fossimo sott'acqua: abbastanza lontano da noi (ovvero dove la luce incide ad angoli più radenti dell'angolo critico per la riflessione totale), la superficie ci apparirebbe **come uno specchio perfetto**.



ANCORA RIFRAZIONE: in mezzi non omogenei

Mezzi non omogenei => raggi curvi (miraggi e altre illusioni ottiche)

Le finte pozzanghere in autostrada



OSSERVAZIONE
Quando è molto caldo, ci appaiono delle pozzanghere sull'asfalto molto caldo, anche se non ha piovuto!

SPIEGAZIONE
L'aria più vicina al suolo è più calda di quella degli strati superiori e quindi anche meno densa. Il raggio luminoso si incurva e per noi che lo osserviamo è come se provenisse dalla superficie della strada anziché dal sole. Ma questo è proprio ciò che accade quando un raggio luminoso viene riflesso da una pozzanghera d'acqua posta lungo la strada.

RIFRAZIONE ED EFFETTO LENTE



https://play.inaf.it/la-maga-luce/

1. COLORI

- finora i fenomeni di propagazione, riflessione e rifrazione affrontati con luce monocromatica (o comunque non ci siamo preoccupati dei “colori”)

COLORI

SCOMPOSIZIONE IN COLORI



La luce “bianca” è “composta” da più colori: evidenza se usiamo un prisma, in uscita del quale un fascio di luce viene scomposto (colori diversi subiscono una **deviazione diversa** per **rifrazione**)

RICOMPOSIZIONE

Il disco di Newton

- Il fenomeno inverso rispetto al precedente
- Un disco di Newton posto in rotazione appare bianco



ARCOBALENO

compare solo quando è presente il Sole alle nostre spalle

e nell'aria sono sospese minuscole goccioline d'acqua

il fenomeno osservato è una conseguenza dell'interazione della luce del Sole con queste gocce

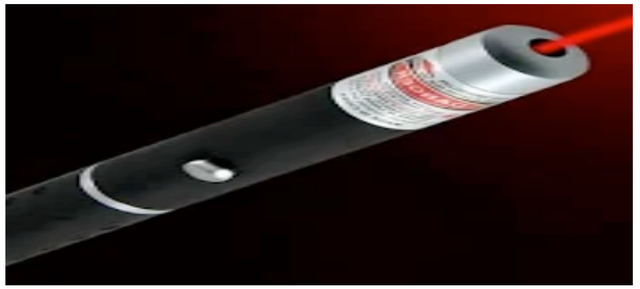


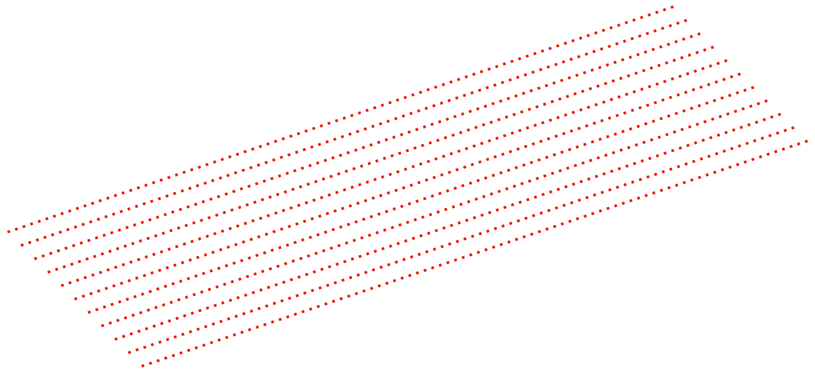
https://www.ilsussidiario.net/news/emmeciquadro/emmeciquadro-n-71/2019/1/20/musazzi-langolo-di-zio-albert-i-colori-dellarcobaleno/1835409/

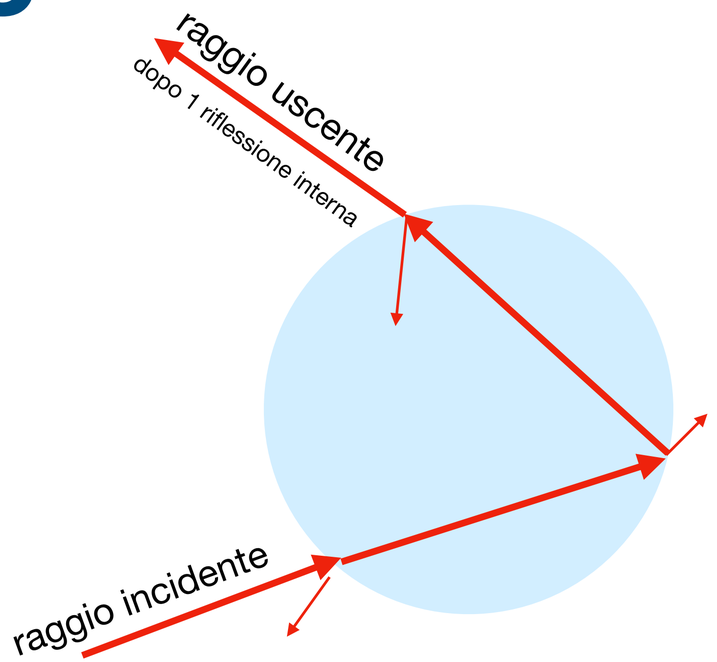
ARCOBALENO

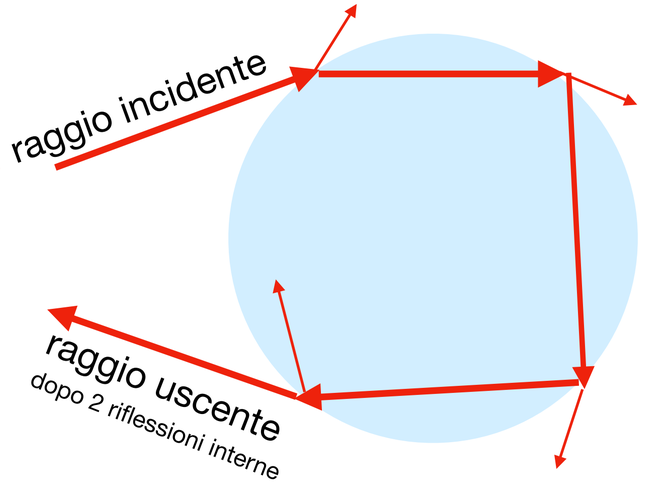
come interagisce un raggio luminoso con una goccia?

subisce riflessioni e rifrazioni,
a seconda dell'angolo con cui incide





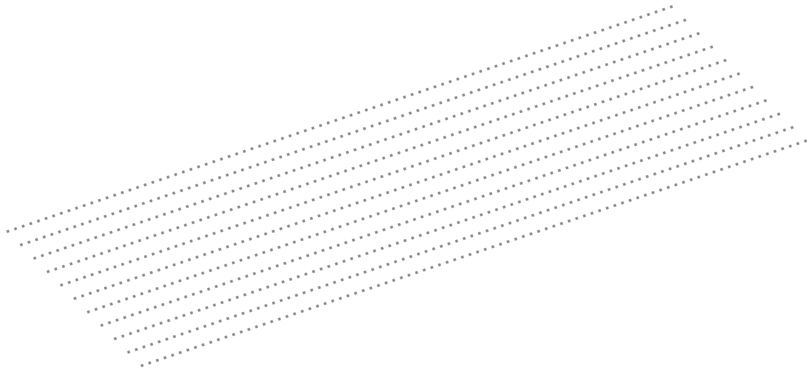


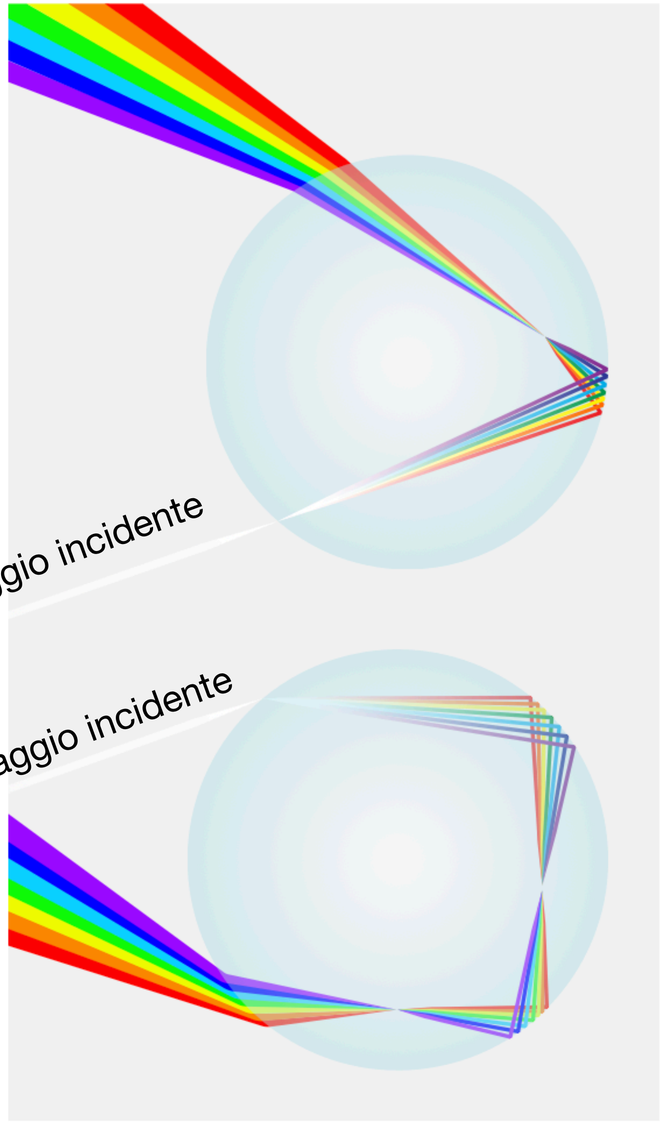


ARCOBALENO

La luce del Sole è “composta” da più colori: colori diversi subiscono una **deviazione diversa** per **rifrazione**







ARCOBALENO

E’ facile vedere l’arcobaleno primario

Poiché c’è (quasi, a parte il caso della riflessione totale) sempre riflessione+rifrazione, più riflessioni+rifrazioni ci sono, più debole è l’intensità del raggio in uscita.

E’ difficile vedere l’arcobaleno secondario, ma in particolari condizioni lo si vede



https://www.ilsussidiario.net/news/emmeciquadro/emmeciquadro-n-71/2019/1/20/musazzi-langolo-di-zio-albert-i-colori-dellarcobaleno/1835409/

COLORI

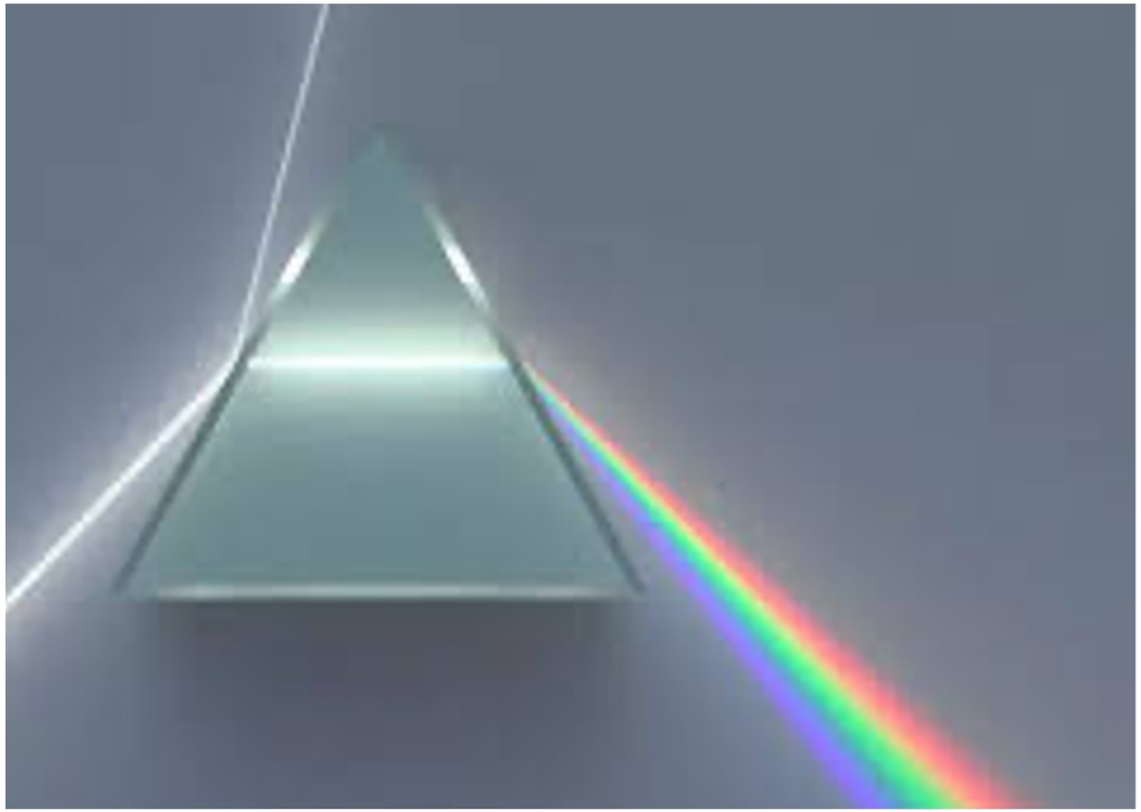
- Le luce non e' composta da 7 colori!!!
- Lo "spettro" è continuo



Da dove vengono questi "colori"?

lasciamo aperta la domanda…

COLORI



c’e’ qualcosa oltre il rosso?

e oltre il violetto?

INFRAROSSO E ULTRAVIOLETTO











Credits: grazie a tutti gli autori di disegni/ foto/ video che ho preso da internet e di cui non ho riportato il nome… (me ne scuso)